Pflanzenschutz Berichte

Herausgegeben von der

Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien

Schriftleiter:
Dr. FERDINAND BERAN, Wien

XV. Band, 1955, Heft 5/6

INHALT:

Robert Fischer: Über das Auftreten von Virussymptomen an Holzgewächsen nach dem Rückschnitt
O. Steineck: Anatomische Änderungen im Bau der Wurzel blattrollkranker Kartoffelpflanzen
Referate

Im Selbstverlag der Bundesanstalt für Pflanzenschutz
Wien

29 NOV 1955

SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNGSMITTEL

AEROSOLE

FARBTAFELN
BROSCHÜREN
FLUGBLÄTTER
DIAPOSITIVSERIEN

Benützet das Aufklärungsmaterial

der

BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ

WIEN, 2. BEZIRK, TRUNNERSTRASSE 5, TELEPHON R 42-5-36

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 5

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XV. BAND	NOVEMBER 1955	HEFT 5/6

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Ueber das Auftreten von Virussymptomen an Holzgewächsen nach dem Rückschnitt

Von

Robert Fischer

Aus neuerer Zeit liegen Beobachtungen vor, nach denen unter Umständen der Ausbruch bestimmter Virussymptome an Holzpflanzen durch einen Rückschnitt der Krone hervorgerufen oder begünstigt werden kann. Diese Befunde sind nicht nur von praktischem, sondern auch von großem theoretischen Interesse, weil sie einen neuen Gesichtspunkt in das Virusproblem der ausdauernden Pflanzen gebracht haben. Es ist zunächst noch eine offene Frage, in welcher Weise der durch den Rückschnitt geänderte Stoffwechsel an der Entstehung der Symptome beteiligt ist.

In den vorliegenden Zeilen sollen, nach Anführung einiger Beispiele aus der Literatur, eigene, in die gleiche Richtung weisende Beobachtungen besprochen werden.

I. Beispiele aus der Literatur

Bei der Hexenbesenvirose der *Robinie* (Black locust witches broom) ist der Zusammenhang zwischen Rückschnitt und Symptomausprägung längst bekannt (Atanasoff 1935). Die Krankheit, um die Jahrhundertwende aus Nordamerika beschrieben, wurde ursprünglich für eine teratologische Erscheinung gehalten. Erst Jackson und Hartley (1933) haben erstmalig ihre Übertragbarkeit durch Pfropfung nachgewiesen, so daß sie seither als virös gilt. Die Krankheit tritt an kräftig wachsenden Trieben der Robinie auf und ist daher insbesondere auch an Stockausschlägen und Wurzelschößlingen zu beobachten; an älteren Bäumen kommt sie meist nur nach starkem Rückschnitt vor, was darauf schließen läßt, daß „bei maskierten Trägern die Symptome häufig nach Baumschnitt sichtbar werden" (Klinkowski 1954).

Blumer (1953) berichtet über Beobachtungen der Praktiker im Baselland, nach denen die „Pfeffingerkrankheit" oft erst nach

Rückschnitt der Kirschbäume auftritt. Diese Feststellungen wurden von ihm an Kirschensämlingen, die von pfeffingerkranken Bäumen abstammten, experimentell nachgeprüft und ihrem Wesen nach bestätigt. Alle im Herbst zurückgeschnittenen und mit der Virus-Indikatorsorte „Bing" gepfropften Bäumchen dieses Versuches zeigten nach Austrieb deutliche Ringflecke und an einigen Blättern trat auch Bandmosaik auf, was bei den ungeschnittenen Bäumchen zunächst nicht der Fall war. Blumer nimmt an, daß die mit dem Samen übertragbaren Ringflecken eine der virösen Komponenten der „Pfeffingerkrankheit" darstellen und daß „durch den Rückschnitt also eine latent vorhandene Viruskrankheit sichtbar in Erscheinung tritt".

Als weiteres, der Literatur entnommenes Beispiel, aus dem eindeutig der Zusammenhang zwischen Rückschnitt und dem Auftreten virusartiger Symptome hervorgeht, sei die von Wenzl (1938, 1941, 1950) beschriebene und eingehend untersuchte Sternfleckenkrankheit der Marille genannt, eine Krankheit, die besonders auch auf den Blättern der Myrobalane in Baumschulen Österreichs auftritt, und mit der vielleicht auch die gelegentlich auf Pfirsich- und Zwetschkenblättern vorkommenden Sternflecke identisch sind. Die statistisch an reichlichem Material von Wenzl durchgeführten Untersuchungen haben eindeutig ergeben, daß das Auftreten der virusartigen Sternflecken-Symptome weitestgehend durch Starktriebigkeit gefördert wird. Nach ihm (1950) „bestätigte sich in den vieljährigen Beobachtungen in Österreich über das Auftreten dieser Krankheit immer wieder die Tatsache, daß sie vor allem an jungen Pflanzen (Marillensämlinge, Myrobalanesämlinge, junge Veredlungen) vorkommt und sich in den folgenden Jahren immer wieder verliert. Weiters war in Baumschulen die Beobachtung gemacht worden, daß kräftiger Rückschnitt das Auftreten der Sternflecke auszulösen vermag".

Wenzl (1941) hält seine Sternfleckenkrankheit der Marille für eine „physiologische Erkrankung" oder zumindest für „keine Viruskrankheit im üblichen Sinn". Das Fluktuieren der Krankheitsmerkmale sowie auch deren Zusammenhang mit dem Rückschnitt spricht zunächst nicht gegen eine viröse Ursache der Krankheit. Es zeigt sich vielmehr eine weitgehende Ähnlichkeit mit den Beobachtungen Blumers.*)

*) Ähnliche Krankheiten sind aus der amerikanischen Literatur bekannt. Hildebrand (1945) beschreibt ein „Myrobalan mottle and Asteroid spot", das ausschließlich an Myrobalane vorkommt. Bei demselben soll es sich um eine topophysisch fixierte nicht infektiöse Erscheinung handeln. Cochran und Smith (1938, 1951) haben ein viröses „Asteroid spot" beschrieben, das auf Pfirsich vorkommt, auch auf andere Steinobstarten übergeht (auch Marille!), aber nach ihrer Angabe (1951) nichts mit der von Hildebrand (l. c.) beschriebenen Myrobalanenkrankheit zu tun hat. Über eine Begünstigung des Symptomausbruches nach Rückschnitt fand ich in keiner der genannten Arbeiten einen Hinweis.

II. Eigene Beobachtungen

1. Ringflecke auf Fliederblättern

In seiner Arbeit über die Viruskrankheiten der Holzpflanzen beschreibt Atanasoff (1935) auch eine in Bulgarien aufgetretene Ringfleckigkeit des Flieders (Lilac ring spot), die, wie eines der Bilder zeigt, auch in ein Bandmosaik übergehen kann. Ringflecke wurden auf der gleichen Wirtspflanze auch aus Serbien durch Nikolič (1951) bekannt und als Symptome einer Virose angesprochen. Smolák und Nowák (1950) haben sich vor allem symptomatologisch mit verschiedenen, von ihnen als virös betrachteten, Fliederkrankheiten der Tschechoslowakei befaßt. Von den Verfassern wurde eine Fülle verschiedener, zum Teil ineinander übergehender Krankheitssymptome beschrieben und abgebildet, darunter auch Bandmosaik und Ringfleckigkeit. In keiner dieser Arbeiten findet sich jedoch ein Hinweis, aus dem hervorgehen würde, daß irgendwelche Übertragungsversuche durchgeführt worden sind. Offenbar schien den Verfassern das Vorhandensein der Symptome für die Annahme einer Viruskrankheit als hinreichend.

Übertragungsversuche einer Ringfleckenkrankheit des Flieders wurden erstmalig von J. H. Beale und Helen Purdy Beale (1952) durchgeführt, nachdem anscheinend die gleiche Krankheit inzwischen auch in den Vereinigten Staaten von Amerika aufgetreten war. Die im Jahre 1949 und 1950 von den Autoren durchgeführten Infektionsversuche durch Pfropfung schlugen jedoch fehl; im folgenden Jahre durchgeführte Pfropfungen verliefen in einigen Fällen positiv, während Übertragungsversuche durch Okulation zu keinem eindeutig auswertbaren Ergebnis geführt haben.

Die folgenden, eigenen Beobachtungen, beziehen sich auf zwei Fälle, die an der lila blühenden Stammform von *Syringa vulgaris* gemacht worden sind.

Fall 1 wurde im Sommer 1953 in einem Wiener Garten beobachtet. Dort wurden im Jahre 1934 zwölf Fliederbüsche gleicher Herkunft gepflanzt, die bis 1952 eine Höhe von etwa 4 Meter erreicht hatten. Jeder der Büsche besteht aus einigen, 5 bis 7cm dicken Stämmen. Im Winter 1952/53 wurden alle diese Sträucher oberhalb der ersten oder zweiten Astvergabelung auf eine Höhe von 1·5 bis 1·8 Meter zurückgeschnitten. Im Frühjahr 1953 entwickelte sich ein reicher Austrieb, der aber natürlich ohne Blüten blieb. Die neuen Triebe erreichten eine Länge bis zu einem Meter und trugen durchschnittlich abnormal große, bis 16 cm lange und 9·5 cm breite, auffallend dicke Blätter. Die Stümmelung der Sträucher veranlaßte auch eine verstärkte Bildung von Wurzelschößlingen; diese waren meist ziemlich dünn und trugen Blätter von normaler Größe.

Im Juni 1953 bemerkte ich erstmalig auf der Oberseite der Blätter einzelner Schößlinge, jedoch nur bei zwei Pflanzen — die aber etwa

25 Meter voneinander entfernt stehen — mehr oder weniger kreisförmige, gelblich aufgehellte Flecke. Dieselben waren meist 4 bis 5 mm (2 bis 10 mm) groß und lagen oft so dicht nebeneinander, daß sie zusammenflossen. Die hellen Flecke traten besonders bei Betrachtung der Blätter im durchfallenden Licht hervor und zeigten hiebei eine besonders starke Aufhellung an ihrer Peripherie, so daß ein Frühstadium von Ringfleckigkeit vermutet werden durfte. Zahl und Größe der Flecke waren sehr variabel; die Blätter mit vorwiegend kleinen Flecken sahen oft wie marmoriert aus. Im allgemeinen war die Anzahl der Flecke umgekehrt proportional der Fleckengröße, wie es bei diesem Symptomtypus meist zu beobachten ist.

Bei Flecken, die sich in der Nähe des Blattrandes befanden, war dieser stets etwas buchtig eingezogen, was auf eine zurückliegende Wachtumshemmung hindeutete. Längs der Hauptader und den Seitenadern erster Ordnung konnte meist eine Häufung der hellen Flecke festgestellt werden. Im unteren Teile der Blattspreite waren manchmal Andeutungen eines Bandmosaiks vorhanden. Die Fleckenbildung war ausschließlich nur an den Blättern des mittleren Teiles der Schößlinge vorhanden. Die ältesten und die jüngsten Blätter an den gleichen Schößlingen waren frei von Symptomen und blieben es auch weiterhin. Die gleiche Verteilung der angegebenen Symptome an den Blättern konnte auch an einigen Stammtrieben der beiden Sträucher festgestellt werden. Die überwiegende Mehrzahl der Triebe der beiden Sträucher war hingegen völlig symptomfrei. An den Trieben und Wurzelschößlingen der übrigen zehn Sträucher waren, obzwar sie zum Teil dicht neben den symptomtragenden stehen, keinerlei Flecke zu finden.

Um die symptomtragenden Schößlinge und Triebe jederzeit rasch auffinden zu können, wurden dieselben mit Wollfäden gekennzeichnet. Bereits anfangs September hatten sich die Blattflecke zu typischen Ringflecken entwickelt, die an ihrer Peripherie eine beginnende Bräunung zeigten. Mit zunehmender Verblassung der Blätter gegen den Herbst zu traten die Nekrosen an der Peripherie der Ringe immer deutlicher hervor und das Gewebe bröckelte hier zum Teil heraus. Nekrotische Stellen bildeten sich auch stellenweise am Blattrand. Die Ringflecke traten besonders deutlich im durchfallenden Licht hervor, die Nekrosen im auffallenden (Abb. 1 und 2). Der Blattfall erfolgte bei gesunden und symptomtragenden Blättern gleichzeitig.

Durchgeführte Übertragungsversuche mittels Pfropfung und der Rindenschildchen-Methode (Rindenschildchen von symptomtragenden, in Zweige von gesunden Sträuchern) sind bisher ohne Erfolg geblieben. Besonders bemerkenswert ist, daß die zwei nach dem Rückschnitt symptomtragenden Sträucher im folgenden Jahre (1954) ebenso symptomlos waren, wie in den Jahren vor dem Schnitt. Nach Abschluß des Sommertriebes zeigte heuer (1955) einer von den beiden, im Jahr 1953 Ringfleckigkeit zeigenden, Sträuchern gelbverbleichende Blattflecke

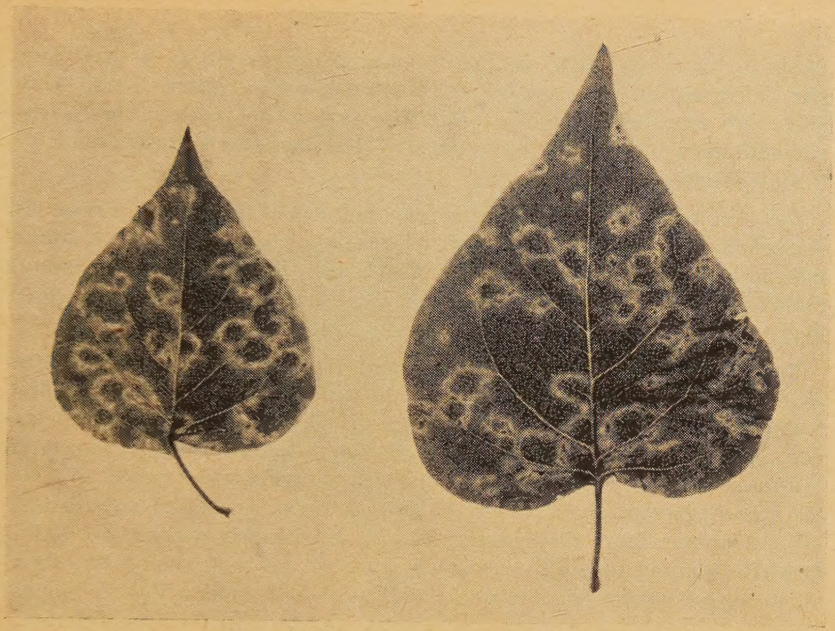


Abb. 1. Ringflecke auf Fliederblättern im durchfallenden Licht

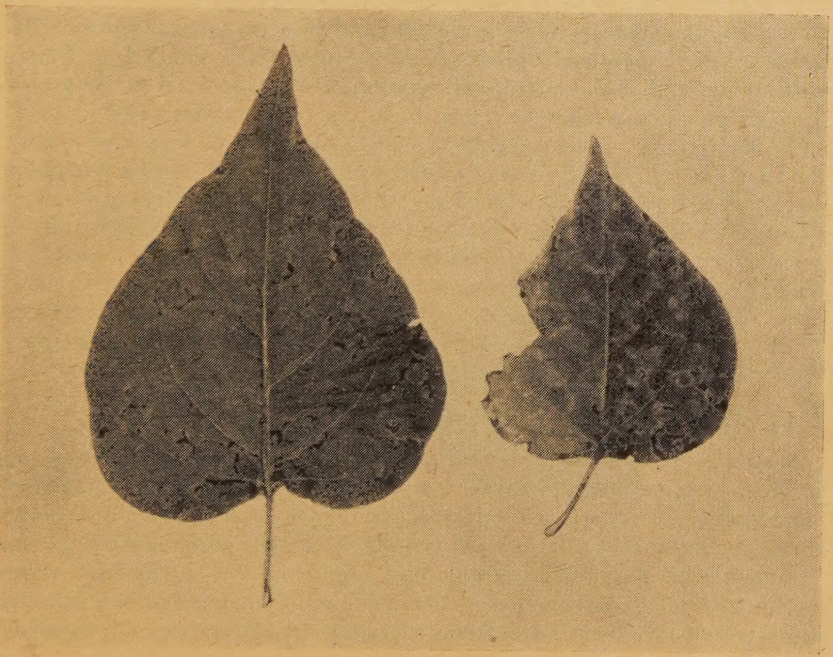


Abb. 2. Ringflecke auf Fliederblättern im auffallenden Licht, die Nekrosen zeigend

(Abb. 3), in deren Mitte im Spätsommer Nekrosen (Abb. 4) auftraten. Die Nekrosen schritten rasch von innen nach außen weiter, so daß schon Mitte Juli einzelne Blätter braunfleckig waren. Die Fleckenbildung trat ausschließlich nur an den apikalen und den darunter befindlichen 1 bis 3 Blattpaaren auf. (Abb. 3.)

Die Art und Weise des Auftretens (an den Triebenden) sowie das Aussehen der Flecke und deren Vertrocknen von innen nach außen läßt eine Mangelerscheinung vermuten. Ein ursächlicher Zusammenhang zwischen der letzteren und den vor zwei Jahren aufgetretenen Ringflecken ist immerhin möglich.

Fall 2 wurde im August 1954 an einem etwa 1·5 Meter hohen Fliederstrauch im niederösterreichischen Voralpengebiet (700 Meter Seehöhe) festgestellt. Der Strauch steht in der Nähe eines Bauernhofes und war von Schafen verbissen, weswegen er einen besenförmig verzweigten Wuchs zeigte; die reichlich vorhandenen Wurzelschoße waren oft fast bis zum Erdboden abgefressen. An diesem Strauch zeigten nahezu alle, mit Ausnahme der endständigen Blätter, Ringflecke, wie sie bei Fall 1 beschrieben und abgebildet worden sind, so daß auf Grund der Symptome angenommen werden kann, daß es sich in beiden Fällen um die gleiche Erkrankung handelt. Seit wann die Ringflecke hier auftreten, entzieht sich meiner Kenntnis, weil — zum Unterschied von Fall 1 — bloß eine gelegentliche Beobachtung vorliegt.

Sowohl im Fall 1 als auch im Fall 2 handelt es sich um Sträucher, die im Jahre der Symptomausprägung, nach Stümmelung der Krone, Starktriebigkeit und Großblättrigkeit zeigten. Daß aber der starke Rückschnitt und die ihm folgende Starktriebigkeit allein, nicht unbedingt auch Ringfleckigkeit zur Folge haben muß, beweisen die bei Fall 1 erwähnten symptomfreien Sträucher des gleichen Standortes gleicher Herkunft, Sorte und Behandlung. Nach unseren derzeitigen Vorstellungen könnte diese individuelle Verschiedenheit im Reaktionsvermögen auf den Schnitt nur durch die Annahme einer latenten Viruserkrankung erklärt werden, die durch den Eingriff zur Symptomausprägung geführt hat.

2. Ringfleckenmosaik des Schwarzen Holunders

Martin (1925) erwähnt eine viröse Mosaikkrankheit, die in Pennsylvanien und Florida auf Canadischem Holunder *(Sambucus canadensis)*, der unserem Schwarzen Holunder *(Sambucus nigra)* nahesteht, auftritt. Blattný und Oswald (1950) veröffentlichten eine systematische Zusammenstellung der bisher in der Tschechoslowakei beobachteten Holunder-Virosen. Unter den angeführten Typen wird auch ein Ziermosaik (ornamentalni mosaika) angeführt, das durch scharf

Abb. 3. Verbleichende Flecken auf den apikalen Fliederblättern (Frühstadium)

Abb. 4. Nekrosenbildung auf apicalen Fliederblättern (Spätstadium)

umrandete, anfangs gelbgrüne, später nekrotisch werdende Blattflecke von kreisförmiger bis ovaler Form gekennzeichnet ist. Daß anscheinend die gleiche Krankheit auch in Dänemark und der Schweiz vorkommt, ist dem von Gram (1933) herausgegebenen Jahresbericht, bzw. einer Bemerkung Blumers (1953), nach der eine Ringfleckenkrankheit an Schwarzem Holunder „selbst in den entlegensten Alpentälern" vorkommt, zu entnehmen.

Ein Ringfleckenmosaik auf den Blättern von Sambucus nigra ist auch in Österreich verbreitet und kann über das ganze Bundesgebiet zerstreut gelegentlich beobachtet werden. Die Symptome der Krankheit stimmen mit den von Blattný und Oswald angegebenen im wesentlichen überein. Im folgenden möge ein unter dauernder Kontrolle stehender Fall besprochen werden.

Es handelt sich um eine Hecke längs einer Straße, die zum größten Teil aus selbstangesiedelten, etwa 15- bis 20jährigen Holundersträuchern besteht. Da die Sträucher (über 20 Stück) bereits zu umfangreich geworden waren, wurden sie im Winter 1953/54 auf Brusthöhe verstümmelt. Der kräftige Rückschnitt gab naturgemäß im folgenden Jahre zu einem abnormal starken Trieb Veranlassung. Einige dieser Sträucher stachen im Sommer 1954 schon von weitem durch ihr gelbliches Aussehen hervor. Die Verfärbung war auf das starke Auftreten von Ringmosaik zurückzuführen, das an 5 Sträuchern in typischer Form, namentlich bei zwei derselben, überaus stark ausgeprägt war. Die Erscheinung war in den Jahren zuvor an keinem der Sträucher zu sehen gewesen, trat also eindeutig erst am Austrieb nach dem Rückschnitt auf. Die 1954 gebildeten Triebe zeigten Längen von 2 bis 2·5 Meter und waren am Grunde 2 bis 2·5 cm dick; sie setzten sich aus durchschnittlich 14 bis 16 Internodien zusammen. Am längsten waren die mittleren Internodien (Nr. 6 bis 9, von unten nach oben gezählt). Dieselben trugen auch die größten Blätter und wiesen die weitaus deutlichste Ausprägung der Symptome auf. Die Fiedern dieser Blätter waren mit vorwiegend kreisförmigen, meist 3 bis 4 mm großen, gelben Flecken, die oft einen breiten, diffus verfärbten Saum zeigten, übersät. Die basalen und apikalen Blätter waren symptomfrei; zwischen diesen und dem mittleren Triebteil trat oft eine verwaschene Mosaikfleckung oder Marmorierung auf (Abb. 5 a).

Die typischen Blattflecke der mittleren Internodien waren stets ziemlich scharf umgrenzt und flossen auch gelegentlich zusammen. Im Inneren der außen verwaschenen Flecke befand sich ein 2 bis 2·5 mm großer, scharf umgrenzter Fleck von zitronengelber Färbung (Abb. 5b, c). In den Flecken war die Blattspreite stets uhrglasförmig nach oben gewölbt, was bei deren Vielzahl zu einer löffelförmigen Aufwölbung (Blattränder nach unten, Hauptader nach oben) der einzelnen Blattfiedern führte. Ab Ende August bildeten sich an der Peripherie der inneren,

hellgelben Flecke braune Nekrosen, die schließlich zu Rißbildungen an diesen Stellen Veranlassung gaben. Ein Übergreifen der Flecke oder Nekrosen über die Hauptader oder die Nebenadern erster Ordnung konnte in keinem Falle festgestellt werden. Auch die bei den Ringflecken des Flieders beschriebenen Einbuchtungen des Blattrandes nächst der randständigen Flecke waren nicht vorhanden.

Im Sommer des folgenden Jahres (1953) zeigten die zwei, im Vorjahr besonders starke Symptome tragenden Holundersträucher nur mehr ganz schwache Ringfleckung, und zwar wieder nur an den Blättern der

Abb. 5. Ringfleckenmosaik auf Fiederblättern von Sambucus nigra: b und c vom mittleren Triebteil, a vom 5. Internodium

mittleren Internodien. Die drei anderen, im Vorjahr nur schwachen Befall zeigenden Sträucher, waren überhaupt frei von irgendwelchen Krankheitssymptomen. Bei sämtlichen Sträuchern blieb die Länge der diesjährigen Triebe unter ½ Meter und war somit nicht viel länger als sonst bei alten, noch nie geschnittenen und blütentragenden Sträuchern.

Auf Grund der dargelegten Beobachtungen bin ich zu der Überzeugung gekommen, daß das mehr oder weniger starke Auftreten der Ringmosaiksymptome im Jahre 1954 in ursächlichem Zusammenhang mit dem Rückschnitt im vorangegangenen Winter gestanden

sein müsse, der eine abnormale Starktriebigkeit zur Folge gehabt hatte. Für diese Annahme spricht auch einerseits die maximale Symptomausprägung an den Blättern des mittleren Triebteiles, dem Teile mit luxurierendem Wachstum, andererseits der Umstand, daß im darauffolgenden Jahre bei starkem Rückgang des Wachstums die Symptomausprägung nur schwach oder überhaupt nicht mehr vorhanden war.

Im September vorigen Jahres (1954) mittels der Rindenschildchenmethode durchgeführte Übertragungsversuche gestatten vorläufig noch keinen sicheren Rückschluß bezüglich Übertragbarkeit der Krankheit, so daß zurzeit die viröse Natur noch nicht erwiesen ist. Obzwar diese Krankheit auf Grund der Symptome und Literaturangaben als virös gilt, so sind mir dennoch positiv ausgegangene Übertragungsversuche nicht bekannt.

III. Schlußbemerkungen

Unabhängig davon, ob es sich in allen hier angeführten Fällen um echte Viruskrankheiten oder nur um Krankheiten mit virusähnlichen Symptomen handelt, verdient die beobachtete Kausalitätskette: Rückschnitt — gesteigertes vegetatives Wachstum — Auftreten virusartiger Symptome weiterer Aufmerksamkeit.

In jenen Fällen, in denen der Symptomausprägung nach dem Schnitt nachgewiesenermaßen eine Virose zugrunde liegt, wird man wohl an der üblichen Vorstellung einer bishin latent vorhanden gewesenen Virusinfektion festhalten dürfen. Über die Art und Weise, wie die Symptomausprägung durch diesen Eingriff induziert wird, wissen wir vorläufig nichts Positives. Alle Erklärungsversuche können daher nur hypothetisch sein. Diese Hypothesen werden, je nach dem, ob man in den pflanzlichen Viren selbständige, nur einmal entstandene und nach Übertragung in gesunde Pflanzen vermehrungsfähige Körper sieht, oder Stoffe, an deren Neubildung die Pflanze aktiv beteiligt ist und die dann — unter noch unbekannten Umständen — öfters entstehen können, ihrem Wesen nach verschieden sein.

Die von ihm selbst als Arbeitshypothese bezeichnete Meinung Blumers (l. c.), die er sich auf Grund seiner bereits erwähnten Versuche mit der Ringfleckenkrankheit der Kirsche gebildet hat, geht dahin, daß in latent verseuchten Virusträgern das Viruseiweiß im Herbst mit den nativen Eiweißverbindungen in Stamm und Wurzel abwandert und nach dem Winterschnitt auf eine verringerte Knospenzahl, und daher konzentrierter zur Wirkung kommt, wodurch dann der Ausbruch der Symptome am Neuaustrieb begünstigt wird. Bei dieser ansprechenden Blumerschen Hypothese wäre zusätzlich zu erwägen und abzuklären, inwieweit eine verstärkte Virusbildung in den gegenständlichen Fällen nicht etwa auch noch mit dem gesteigerten N-Stoffwechsel der Pflanze im Zusammenhang steht, für den doch zweifellos das verstärkte vege-

tative Wachstum nach dem Rückschnitt spricht. Nach diesem Eingriff an der Krone bleibt die ursprüngliche Funktionskraft der Wurzel erhalten, so daß der Neuaustrieb zweifellos mehr Nährstoffe, u. a. auch Stickstoff, zugeführt erhält als zuvor. Dieser Umstand muß sich wohl auch irgendwie auf die Bildung des Viruseiweißes auswirken, dessen Bausteine letzten Endes von der Pflanze gebildet und bereitgestellt werden. In neuester Zeit hat auch B e r c k s (1954) den Nachweis erbracht, daß rasch gewachsene Tabakpflanzen mehr Viruseiweiß enthalten, als langsam gewachsene. Schon früher konnte S p e n c e r (1941) eine Parallelität zwischen Stickstoffdüngung und Virusbildung bei Tabak nachweisen. Ähnliche Versuchsergebnisse liegen auch von anderen Seiten vor.

An sich ist zwar die Annahme, daß das Virus schon vor dem Rückschnitt in dem betreffenden Holzgewächs latent (vielleicht ist die Samenübertragung mancher Holzgewächs-Virosen häufiger, als angenommen wird) vorhanden gewesen sein müsse, eine, der allgemeinen Lehrmeinung entsprechende Vorstellung, die aber nur in jenen Fällen gesichert ist, in denen die Verseuchung schon vor dem Schnitt eindeutig nachgewiesen werden konnte. Ohne einen solchen Nachweis bleibt sie ebenso hypothetisch, wie die Annahme einer spontanen Virusbildung als Folge von äußeren Wirkungsfaktoren, die ja für bestimmte tierische Viren experimentell bestätigt werden konnte (vergl. z. B. S c h r a m m 1943). Das hohe individuelle Lebensalter (das oft noch durch die vegetative Vermehrung fast grenzenlos verlängert wird) während dessen ein Baum oder Strauch den verschiedensten äußeren Einflüssen und Eingriffen ausgesetzt ist, läßt eine solche endogene Virusbildung bei Holzgewächsen jedenfalls eher denkbar erscheinen, als bei anuellen Pflanzen, denen für ihr individuelles Leben nur ein geringer Bruchteil dieser Zeit zur Verfügung steht. Es ist auch die Frage, inwieweit es berechtigt ist, alle, bisher fast ausschließlich an krautigen Pflanzen gewonnenen Erkenntnisse und Meinungen über pflanzliche Viren, die durch Saft- bzw. Vektorenübertragung verbreitbar sind, wortgetreu auch auf die Viruskrankheiten der Holzgewächse in Anwendung zu bringen, insoweit deren Übertragung ausschließlich nur durch Pfropfung, oder bestenfalls durch Transplantationen von erkranktem Gewebe möglich ist.

Zusammenfassung

An Hand einiger, der Literatur entnommener Beispiele sowie zweier bisher aus Österreich noch nicht bekannt gewesener Krankheiten von virösem Aussehen (Ringfleckigkeit des Flieders und Ringmosaik des Holunders) wird auf den Zusammenhang, der zwischen Winterschnitt und dem Auftreten von virusartigen Symptomen besteht, hingewiesen. Es werden einige Möglichkeiten, die allenfalls für die Erklärung dieses Phänomens herangezogen werden könnten, besprochen. Auf die Tat-

sache, daß die Stärke der Symptomausprägung mit der Intensität des Wachstums parallel läuft, eine Erscheinung, die vermutlich mit dem gesteigerten N-Stoffwechsel zusammenhängt, wird besonders hingewiesen.

Summary

On hand of some examples given in the literature and in connection with two plant diseases of virus-like appearance (lilac ring spot and ring spot mosaic of elder) up to now unknown in Austria it is shown that there exists a relation between winter-cutting and incidence of virus-like symptoms. Some possibilities are discussed by which this phenomenon may be cleared up. It is prooved that the intensity of occurrence of distinct symptoms goes parallel to the intensity of growth; this fact may be in connection with increased N-metabolism.

Literatur

Atanasoff, D. (1935): Old and new virus diseases of trees and shrubs. Phytopath. Zeitschr., **8**, 197—223.

Beale, J. H. und Beale Helen Purdy (1952): Transmission of a ringspotvirus disease of Syringa vulgaris by grafting. Boyce Thomps. Inst. for Plant Res., **17**, 1—6.

Bercks, R. (1954): Untersuchungen über Änderungen des Virusgehaltes in Tabakpflanzen während der Vegetationszeit. Phytopathol. Zeitschrift, **22**, 215—226.

Blattný, Ct. (1930): Poznámky o virových a příbuzných chorobách Rostlin, Ochrana rostl., **10**, 130—138.

Blattný, Ct. und Oswald, C. V. (1950): Virosy bezu černého (Sambucus nigra). Ochrana rostl., **23**, 9—11.

Blumer, S. (1933): Viruskrankheiten am Steinobst. Schweiz. Landw. Monatsh., Heft **9** (Sonderdruck 1—11).

Cochran, L. C. und Smith, C. O. (1938): Asteroid spot, a new Virosis of the peach. Phytopathology, **28**, 278—281.

Cochran, L. C. und Smith, C. O. (1951): Asteroid spot. In: Virus diseases and other disorderes with viruslike symptoms of stone fruits in North America. Un. St. Dep. of Agr., Agr. Handbook, **10**, 84—87.

Gram, E. (1933): Plantessygdommer i Danmark 1932. Sonderdr. aus Tidskr. planteavl, **39**.

Hildebrand, E. M. (1945): Myrabolan Mottle and Asteroid Spot. Phytopathology, **35**, 47—50.

Jackson, L. W. und Hartley, C. (1933): Transmissibility of the brooming disease of black locust. Phytopathology, **23**, 83—90.

Klinkowski, M. (1954): Viruskrankheiten. Handbuch der Pflanzenkrankheiten (Sorauer), Vol. 2/1, p. 434.

Martin, G. H. (1925): Plant disease Reporter, Suplement **42**, Bureau of plant industry, U. S. Dep. of Agricult.

Nikolič, V. (1951): Viroza na Jorgovanu. Plant protection, **3**, Belgrad.

Schramm, G. (1945): Die Biochemie der Virusarten. Fortschr. d. Chemie org. Naturstoffe, **Vol. 4.** Wien (Springer).

Smolak, J. und Novak, J. B. (1950): Virove choroby seriku. Ochrana Rostl., **23**, 285—304.

Spencer, E. L. (1941): Plant Physiol., **16**, 27—239 u. 663—675 (zit. nach Gäumann, Pflanzliche Infektionsl.).

Wenzl, H. (1938): Fleckenbildungen, Nekrosen und Wachstumsstörungen an Aprikosenblättern. Zeitschr. f. Pflanzenkr. u. Pflanzensch., **48**, 588—592.

Wenzl, H. (1941): Untersuchungen über die Kräusel-(Sternflecken-) Krankheit von Prunus armeniaca und anderen Prunaceen. Phytopath. Zeitschr., **13**, 588—623.

Wenzl, H. (1950): Weitere Untersuchungen über die Sternfleckenkrankheit der Marille (Prunus armeniaca). Pflanzenschutz-Berichte. **4**, 180—186.

(Aus dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Hochschule für Bodenkultur, Wien. Vorstand: Prof. Dipl.-Ing. Dr. L. M. Kopetz)

Anatomische Änderungen im Bau der Wurzel blattrollkranker Kartoffelpflanzen

Von
O. Steineck

I. Einleitung

Das Blattrollvirus ruft an den oberirdischen Teilen der Kartoffelpflanze ganz charakteristische Veränderungen hervor. Diese betreffen einerseits Änderungen, die äußerlich leicht wahrnehmbar sind, wie abweichende Blattbildung und Färbung sowie verminderte Wuchskraft, andererseits wird durch diese Virusart das Phloem zerstört, ein Symptom, welches äußerlich nicht wahrnehmbar ist. Bisher wurden, soweit das einschlägige Schrifttum überblickt werden kann, die Auswirkungen des Befalles durch das Blattrollvirus nur an den oberirdischen Teilen der Kartoffelpflanze studiert. Im Rahmen einer Dissertationsarbeit wurde von Walther (1951) der anatomische Bau von Wurzeln blattrollkranker und gesunder Kartoffelpflanzen verschiedener Sorten untersucht. Ziel dieser Arbeit war es, festzustellen, inwieweit im Aufbau der Gewebe zwischen gesunden und blattrollkranken Pflanzen Unterschiede bestehen.

Anregung für die Durchführung von mikroskopischen Untersuchungen in dieser Richtung war die wiederholt bei der Durchführung des hydroponischen Stecklingstestes (Kopetz-Steineck 1949, Steineck 1951, Henner 1955) gemachte Feststellung einer wesentlich geringeren Wurzelentwicklung bei blattrollkranken Stecklingen. Es lag die Vermutung nahe, daß die rein äußerlich wahrnehmbare schwächere Wurzelausbildung in einem abgeänderten anatomischen Bau der Wurzel begründet ist.

Untersuchungen über Veränderungen im Aufbau der Gewebe von viruskranken Kartoffelpflanzen liegen verhältnismäßig nur wenige vor. Quanjer (1913) konnte feststellen, daß blattrollkranke Pflanzen eine Nekrotisierung des Phloems zeigen. In diesem Zusammenhang seien die von Sprau (1955) mitgeteilten Ergebnisse über pathologische Veränderungen der Gewebe durch das Blattrollvirus im Stengel und in den Knollen der Kartoffelpflanze erwähnt. Den mitgeteilten Versuchsergebnissen zufolge ist die erschwerte Ableitung der Assimilate bei blattrollkranken Kartoffelpflanzen nicht allein durch die Nekrose des Phloems bedingt. Durch das Blattrollvirus setzt in Siebröhren frühzeitig eine starke Bildung von Kallose ein, welche an Schnitten durch verschiedene Färbeverfahren deutlich sichtbar gemacht werden kann. Für

die Stauung der Assimilate ist nicht nur die Nekrotisierung des Phloems, sondern auch die verstärkte vorzeitige Kallosebildung in den Siebröhren verantwortlich zu machen.

Die Frage, ob das Blattrollvirus auch Änderungen im Aufbau der Gewebe der Wurzel der Kartoffelpflanze hervorruft, erscheint bedeutungsvoll. Die Wurzel reagiert auf bestimmte Einwirkungen, seien es Umweltbedingungen oder ein Befall der Pflanze durch Krankheiten, recht deutlich. Es besteht zweifellos die Möglichkeit, durch Untersuchungen in dieser Richtung weitere Symptome zur Charakterisierung der Blattrollkrankheit der Kartoffel zu finden.

II. Methodik und Ergebnisse der Untersuchungen

Die Durchführung der Versuche erfolgte in der Zeit von Februar bis September 1950. In die Untersuchung wurden gesunde und blattrollkranke Pflanzen der Sorten Sieglinde und Ackersegen einbezogen. Das Versuchsmaterial stammte entweder von Stauden, welche nachweisbar gesund oder blattrollkrank waren, oder von Knollen, deren Gesundheitszustand im hydroponischen Stecklingstest eindeutig ermittelt worden war.

1. Die Anzucht und das Einbetten des Versuchsmaterials

Die Heranzucht der Pflanzen, von welchen die Wurzeln entnommen wurden, erfolgte nach dem Verfahren des hydroponischen Stecklingstestes bei jenen Knollen, deren Gesundheitszustand nicht bekannt war. Aus Knollen, die eindeutig von gesunden oder sekundär blattrollkranken Stauden stammten, wurden bewurzelte Stecklinge nach der Methode des Wurzelbildtestes angezogen. Von den Knollen wurde mit Hilfe eines Korkbohrers das Kronenauge entnommen und für die Weiterkultur in der Nährlösung im feuchten Quarzsand vorgekeimt. Nachdem die Stecklinge eine genügend starke Bewurzelung aufwiesen, erfolgte das Versetzen in die Kulturgefäße. Zur weiteren Anzucht im Glashaus wurde die Nährlösung II (Steineck 1951 a) verwendet. Sobald der Gesundheitszustand der Stecklinge einwandfrei beurteilt werden konnte, erfolgte die Entnahme der Wurzeln. Bei den Stecklingen aus Knollen mit bekanntem Gesundheitszustand, herangezogen nach dem Verfahren des Wurzelbildtestes, wurden nach entsprechend starker Entwicklung, was bereits nach 10 Tagen der Fall war, die Wurzeln entnommen.

Die Einbettung der Wurzeln erfolgte nach der Celloidinmethode nach Kisser (1926). Die Wurzeln wurden zur Fixierung und Härtung des Zellinhaltes 24 Stunden in 96%igen Alkohol gebracht. Nach Ablauf dieser Zeit erfolgte die Überführung des Versuchsmaterials in eine Lösung von Alkohol-Äther 1 : 1, in der es ebenfalls 24 Stunden belassen wurde. Am dritten Tage wurden die Wurzeln in eine 2%ige und am vierten Tage in eine 4%ige Celloidinlösung gebracht. Sodann erfolgte am fünften Tage das Zerkleinern in Stücke von etwa 5 mm, die in kleine

Glasschalen gegeben und mit 8%igem Celloidin übergossen wurden. Die mit einem Kork verschlossenen Gläser blieben einen halben Tag stehen, dann wurden sie unverschlossen gehalten. Das Eindicken ging rasch vor sich und am sechsten Tage wurde in die Glasschalen 80%iger Alkohol gegossen und das Einschlußsubstrat mit den darin befindlichen Objekten in entsprechende Blöcke geschnitten.

2. Die Untersuchung im Mikroskop

Mit Hilfe eines Mikrotoms wurden von den in Celloidinblöcken eingeschlossenen Objekten Querschnitte in der Stärke von 20 bis 30 u angefertigt. Von allen Teilen der Wurzeln wurden Schnitte gemacht und Dauerpräparate hergestellt. In jedem Präparat waren 3 bis 5 Schnitte enthalten. Die Untersuchung der Wurzelquerschnitte im Mikroskop erfolgte bei 63facher Vergrößerung.

An Wurzeln von gesunden und blattrollkranken Pflanzen der Sorte Sieglinde konnten deutliche Unterschiede im anatomischen Bau festgestellt werden. Es wurden selbstverständlich nur immer Querschnitte miteinander verglichen, die gleichwertig waren, also Gewebspartien darstellten, die aus gleichwertigen Teilen der gesunden und kranken Wurzel stammten. Die dabei wahrnehmbaren Verschiedenheiten im Wurzelquerschnitt gesunder und blattrollkranker Pflanzen sind auf nachfolgend gebrachten Abbildungen ersichtlich (Abb. 1 und 2).

Betrachtet man den Gefäßring in Relation zum Gesamtdurchmesser, dann fällt sofort auf, daß bei der Wurzel der gesunden Pflanze sein Anteil am Gesamtquerschnitt wesentlich größer als bei der Wurzel der blattrollkranken Pflanze ist. Nicht immer, aber doch in der Mehrzahl der Fälle, war auch der Durchmesser bei Wurzeln blattrollkranker Pflanzen auch absolut geringer als bei gesunden. Im vorliegenden Fall handelt es sich um Querschnitte mit annähernd gleichem Durchmesser. Die relativ geringe Ausbildung des Gefäßteiles in Wurzeln kranker Pflanzen konnte in allen Teilen derselben beobachtet werden. Es wurde eine große Anzahl von Wurzeln untersucht, die von Stecklingen aus verschiedenen Knollen einer Sorte entnommen waren. Bei allen untersuchten Objekten zeigten sich die angeführten Unterschiede im Wurzelquerschnitt zwischen gesunden und blattrollkranken Pflanzen.

Außerdem kann man bei Betrachtung der gezeigten Präparate mühelos einen bedeutenden Unterschied in der Zahl der Gefäße erkennen. Er ist bei der Wurzel der gesunden Pflanze wesentlich höher als bei jener der blattrollkranken Pflanze. Vielfach waren bei diesen die Gefäße sehr klein und kaum zu sehen. Neben der Tatsache, daß bei gesunden Wurzeln die Außenrinde relativ schmäler und das Gefäßbündel umfangreicher als bei den Wurzeln blattrollkranker Pflanzen ist, stellt auch die geringere Gefäßzahl ein typisches Merkmal im Bau der Wurzel blattrollkranker Kartoffelpflanzen dar.

Abb. 1. Querschnitt durch die Wurzel einer gesunden Pflanze der Sorte Sieglinde

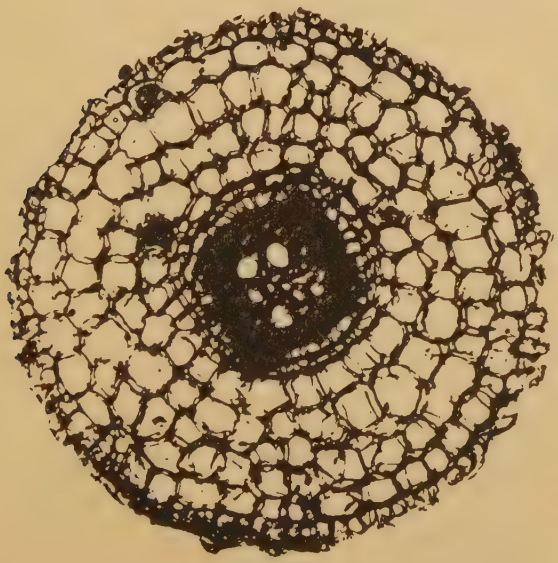


Abb. 2. Querschnitt durch die Wurzel einer blattrollkranken Pflanze der Sorte Sieglinde

Im weiteren Verlauf der Untersuchung ergab sich die Frage, ob im anatomischen Bau der Wurzel zwischen verschiedenen Sorten Unterschiede bestehen und ob bei allen Sorten die Differenzierung zwischen gesunden und blattrollkranken Pflanzen ebenso deutlich wie bei der Sorte Sieglinde in Erscheinung tritt. Zum Vergleich seien in nachfolgend gebrachten Abbildungen Querschnitte von Wurzeln gesunder und blattrollkranker Stecklinge der Sorte Ackersegen gezeigt. Die Entnahme der Wurzeln erfolgte bei diesen zum gleichen Zeitpunkt und von Stecklingen, welche dasselbe Alter wie jene der Sorte Sieglinde hatten (Abb. 3 und 4).

Vergleicht man zunächst den Querschnitt von Wurzeln gesunder Pflanzen der Sorte Ackersegen mit jenen der Sorte Sieglinde, dann besteht zwischen beiden ein merklicher Unterschied. Bezogen auf den Gesamtquerschnitt ist der Anteil des Gefäßringes bei der Wurzel der Sorte Ackersegen geringer als bei der Sorte Sieglinde. Die Außenrinde ist bei der ersten Sorte breiter, bei der zweiten schmäler. Bezüglich der Gefäßbündel liegen die Verhältnisse umgekehrt. Die Gefäße sind bei der Sorte Ackersegen auch kleiner.

Werden jedoch die Querschnitte von Wurzeln gesunder und blattrollkranker Pflanzen der Sorte Ackersegen miteinander verglichen, dann läßt sich auch bei dieser Sorte ein Unterschied im anatomischen Bau wie bei der Sorte Sieglinde erkennen, vielleicht etwas weniger ausgeprägt. Zweifellos ist aber die Verschiedenheit eindeutig erkennbar. Der Anteil der Außenrinde am Gesamtquerschnitt ist auf alle Fälle bei der von einem blattrollkranken Steckling stammenden Wurzel größer als bei der Wurzel des gesunden Stecklings. Was die Zahl der Gefäße anlangt, können auch in dieser Hinsicht die Veränderungen erkannt werden. Die gesunde Wurzel zeigt deutlich mehr und größere Gefäße, die der blattrollkranken aber weniger und kleiner ausgebildete.

Die Ergebnisse der Untersuchungen weisen auf durch das Blattrollvirus hervorgerufene Veränderungen im anatomischen Bau der Wurzel der Kartoffelpflanze hin. Wurzeln blattrollinfizierter Pflanzen zeigen im Querschnitt eine geringe Ausbildung des Gefäßringes und eine relativ stark ausgebildete Außenrinde. Ferner ist die Gefäßzahl bedeutend vermindert, die angeführten Abänderungen somit als charakteristische Auswirkungen des Blattrollvirus auf den anatomischen Bau der Wurzel anzusehen.

3. Zahlenmäßige Auswertung der Versuchsergebnisse

Zur zahlenmäßigen Erfassung der eindeutig nachgewiesenen Veränderungen im Bau der Wurzel von Kartoffelpflanzen durch das Blattrollvirus wurden von der Sorte Sieglinde 80 Wurzeln von gesunden und 70 von blattrollkranken, von der Sorte Ackersegen 50 Wurzeln von gesunden und 40 von blattrollkranken Pflanzen untersucht. Dabei erfolgte bei 63facher Vergrößerung die Messung des Gesamtdurch-

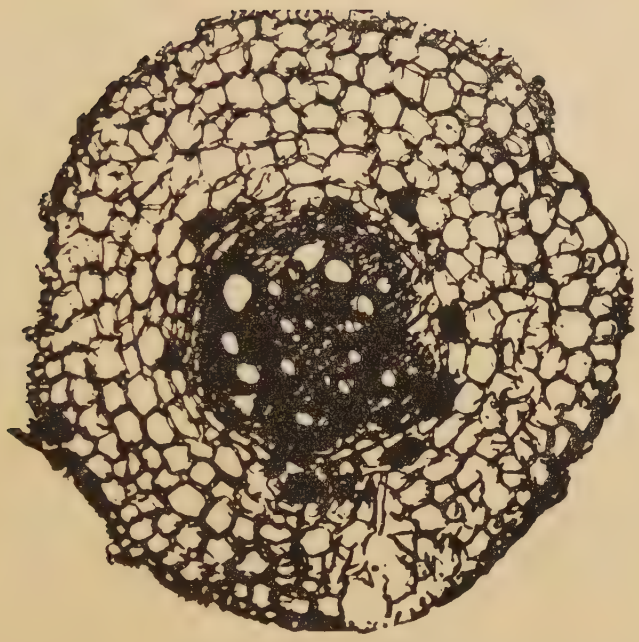


Abb. 3. Querschnitt durch die Wurzel einer gesunden Pflanze der Sorte Ackersegen

Abb. 4. Querschnitt durch die Wurzel einer blattrollkranken Pflanze der Sorte Ackersegen

messers des Wurzelquerschnittes und des Durchmessers des Gefäßringes. Die Messung dieser Wertgrößen erfolgte bei der angeführten Vergrößerung nach Millimetern und die erhaltenen Werte werden daher auch in diesem Maß angegeben. Außerdem wurde auch die Zahl der Gefäße ermittelt.

Was nun zunächst die Messungen des Durchmessers der Wurzel und des Gefäßringes anlangt, seien die erhaltenen Zahlen in nachfolgender Tabelle angeführt.

Tabelle 1

Gesamtdurchmesser der Wurzel und Durchmesser des Gefäßringes von Wurzeln gesunder und blattrollkranker Pflanzen in Millimeter

Sorte	Gesamtdurchmesser der Wurzel in Millimeter			Durchmesser des Gefäßringes in Millimeter		
	Gesund M ± m	Blattrollkrank M ± m	D ± m_D	Gesund M ± m	Blattrollkrank M ± m	D ± m_D
Sieglinde	65·4 ± 0·86	61·0 ± 1·06	4·4 ± 1·36	34·0 ± 0·71	23·4 ± 0·59	10·6 ± 0·92
Ackersegen	58·8 ± 1·33	53·1 ± 2·02	5·7 ± 2·41	24·6 ± 0·64	19·1 ± 0·87	5·5 ± 1·08

In den aus einer großen Zahl von Wurzelquerschnitten von verschiedenen Pflanzen ermittelten Werten kommt die bereits besprochene Tatsache der geringeren Ausbildung des Gefäßringes bei blattrollkranken Pflanzen eindeutig bei beiden Sorten zum Ausdruck. Bei der Sorte Sieglinde besteht im Gesamtdurchmesser zwischen gesunden und blattrollkranken Wurzeln nur eine geringe Differenz, welche jedoch hochsignifikant ist. Die Wurzeln der blattrollkranken Pflanzen sind bei dieser Sorte nicht wesentlich, aber doch schwächer ausgebildet. Die Ausbildung des Gefäßringes ist, wie die Zahlen erkennen lassen, bei den Wurzeln blattrollkranker Pflanzen bedeutend schwächer. Die Mittelwerte sind sicher verschieden.

Betrachtet man die entsprechenden Werte für die Sorte Ackersegen, dann läßt sich feststellen, daß sie alle etwas niedriger als bei der Sorte Sieglinde sind. Im Gesamtdurchmesser besteht zwischen gesunden und blattrollkranken Pflanzen ein gleichsinniger Unterschied wie bei der Sorte Sieglinde, ebenso beim Durchmesser des Gefäßringes. In beiden Fällen sind die Differenzen signifikant bzw. gesichert. Die Veränderungen, welche das Blattrollvirus im anatomischen Bau der Wurzel hervorruft, lassen sich zahlenmäßig durch die Ergebnisse der Messungen eindeutig nachweisen. Es zeigt sich bei den Absolutwerten der beiden untersuchten Sorten ein gleichartiges Verhalten. Sie stellen eine Bestätigung der beobachteten Tatsache der stärkeren Ausbildung der Außenrinde dar. Während diese bei den kranken Wurzeln der Sorte

Sieglinde auch absolut größer als bei den gesunden Wurzeln ist, trifft dies bei der Sorte Ackersegen nicht zu. So beträgt der Anteil der Außenrinde bei den Wurzeln blattrollkranker Pflanzen der Sorte Sieglinde 37·6±1·21 mm, bei gesunden Wurzeln aber nur 31·4±1·12 mm. Bei der Sorte Ackersegen ist der Anteil der Außenrinde am Gesamtdurchmesser bei den Wurzeln blattrollkranker Pflanzen 34·0±2·20 mm, bei den gesunden praktisch gleich, nämlich 34·2±1·47 mm. Es bringen bei der Sorte Ackersegen wohl die Absolutwerte die Unterschiede im Durchmesser des Gefäßringes, nicht aber den größeren Anteil, den die Außenrinde am Gesamtdurchmesser hat, zum Ausdruck.

Wird aber der Durchmesser des Gefäßringes in Prozent des Gesamtdurchmessers ausgedrückt, dann treten die Unterschiede zwischen gesunden und blattrollkranken Wurzeln deutlich hervor. In nachfolgender Tabelle sind die erhaltenen Werte für beide Sorten angegeben.

Tabelle 2

Durchmesser des Gefäßringes in Prozent des Gesamtdurchmessers der Wurzel

Sorte	Anteil des Gefäßringes in % am Gesamtdurchmesser		$D \pm m_D$
	Gesund % M ± m	Blattrollkrank % M ± m	
Sieglinde	52·0 ± 1·27	38·4 ± 1·41	13·6 ± 1·89
Ackersegen	41·8 ± 0·83	36·0 ± 1·06	5·8 ± 1·35

Aus den gebrachten Zahlen ist ersichtlich, daß bei beiden Sorten der relative Anteil des Durchmessers des Gefäßringes am Gesamtdurchmesser bei den kranken Wurzeln geringer als bei den Wurzeln gesunder Kartoffelpflanzen ist. Der Unterschied ist bei der Sorte Sieglinde deutlicher als bei der Sorte Ackersegen ausgeprägt, jedoch sind die Mittelwerte in beiden Fällen gesichert verschieden. Der relative Anteil der Außenrinde am Gesamtdurchmesser ist bei den blattrollkranken Pflanzen sowohl der Sorte Sieglinde mit 61·6% als auch der Sorte Ackersegen mit 64% größer als bei den Wurzeln gesunder Pflanzen. Bei diesen entfallen auf die Außenrinde bei Sieglinde nur 48% und bei Ackersegen 58·2%. Auch in den Relativwerten kommt der bei Ackersegen anders gestaltete Aufbau der Wurzel insoferne zum Ausdruck, als bei gesunden und kranken Wurzeln der Anteil der beiden Gewebspartien am Gesamtquerschnitt anders als bei der Sorte Sieglinde ist. Während bei dieser der Durchmesser des Gefäßringes der gesunden Wurzel 52% des Gesamtdurchmessers ausmacht, ist der entsprechende Wert dafür bei der Sorte Ackersegen 41·8%. Es handelt sich wahrscheinlich bei dieser unterschiedlichen Verteilung der

beiden Gewebspartien im Querschnitt der Wurzel um eine sortenbedingte Erscheinung.

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal im Querschnitt von Wurzeln gesunder und blattrollkranker Kartoffelpflanzen, welches zahlenmäßig leicht zu erfassen ist, stellt die Zahl der Gefäße dar. Sie wurde gleichzeitig bei den Messungen ermittelt und die erhaltenen Werte sind in nachfolgender Tabelle angegeben.

Tabelle 3

Zahl der Gefäße in Wurzeln gesunder und blattrollkranker Kartoffelpflanzen

Sorte	Zahl der Gefäße		$D \pm m_D$
	Gesund $M \pm m$	Blattrollkrank $M \pm m$	
Sieglinde	12·8 ± 0·62	6·1 ± 0·31	6·7 ± 0·70
Ackersegen	10·8 ± 0·45	6·9 ± 0·41	3·9 ± 0·61

Von beiden Sorten weisen die Wurzeln gesunder Pflanzen, im Vergleich zu jenen, welche von blattrollkranken Pflanzen stammen, eine bedeutend höhere Zahl von Gefäßen auf. Der Unterschied ist auch hier bei der Sorte Ackersegen geringer als bei Sieglinde, jedoch sind in beiden Fällen die Mittelwerte gesichert verschieden. Jedenfalls bringen diese Zahlen eindeutig zum Ausdruck, daß der Befall der Kartoffelpflanze durch das Blattrollvirus in der Wurzel eine bedeutende Verringerung der Gefäßzahl mit sich bringt.

III. Zusammenfassung

Bei der mikroskopischen Untersuchung von Wurzelquerschnitten blattrollkranker und gesunder Kartoffelpflanzen konnten im anatomischen Bau Unterschiede festgestellt werden. Die Anzucht des Versuchsmaterials erfolgte nach dem Verfahren des hydroponischen Stecklingstestes, die Einbettung der Wurzeln nach der Celloidinmethode. Die Veränderungen, welche durch das Blattrollvirus im Bau der Wurzel hervorgerufen werden, bestehen in einer schwächeren Ausbildung des Gefäßringes, einer relativ stärkeren Entwicklung der Außenrinde und in einer beachtlichen Verminderung der Gefäßzahl. Die angeführten Wertgrößen wurden zahlenmäßig erfaßt. Die Untersuchungen wurden an einem genügend großen Material ausgeführt, um zu statistisch auswertbaren Werten zu gelangen.

Summary

Differences in the anatomical structure could be observed by microscopic investigation of transverse sections of roots affected by leaf curl and

healthy potato plants. The test material was cultivated by use of the hydroponic steckling-test; the roots were imbedded according to the celloidin method. The alterations in the structure of the root which are induced by the leaf curl virus consist of a decreased development of the vascular ring, a relatively increased development of the cortex and a considerable decrease of the number of vessels; these values are shown in figures. These investigations were carried out on a wide range of material in order to get significant results.

Literatur

Henner, J. (1955): Vergleichende Untersuchungen über den hydroponischen und erdgebundenen Kartoffel-Augenstecklingstest. Pflanzenschutzberichte, XIV. Bd., H. 7/9, 97—118.

Kisser, J. (1926): Leitfaden der botanischen Mikrotechnik. Verlag Gustav Fischer, Jena.

Kopetz, L. M. u. Steineck, O. (1949): Vergleichende Untersuchungen zur voreilenden Pflanzgutwertbestimmung von Kartoffeln. Der hydroponische Stecklingstest (Augenstecklingsprüfung) und der Wurzelbildtest. Die Bodenkultur, 487—505.

Quanjer, J. (1913): Die Nekrose des Phloems der Kartoffelpflanze die Ursache der Blattrollkrankheit. Meded. R. Hoog. Land. Tuin- en Boschbouwschool, Wageningen 6, 41—80.

Sprau, F. (1955): Pathologische Gewebeveränderungen durch das Blattrollvirus bei der Kartoffel und ihr färbetechnischer Nachweis. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 68, H. 5/6, 239—246.

Steineck, O. (1951): Der hydroponische Stecklingstest. Ergebnisse bisheriger Erfahrungen und neuerer Untersuchungen. Die Bodenkultur, 161—173.

Steineck, O. (1951 a): Nährlösungen der Pflanzenkultur. Die Bodenkultur, H. 3, 313—324.

Walther, V. v. (1951): Methoden zum Nachweis von Viruskrankheiten im Wurzelbild der Kartoffel auf mikroskopischem Wege. Diss. phil. Fakultät der Universität Wien.

Referate

Blunck (H.): **Viruskrankheiten, Fortschritte im Wissen vom Wesen und Wirken der Viruskrankheiten.** 66 Seiten, 41 Abbildungen. Verlag E. Ulmer, Ludwigsburg, Preis DM 5'80.

Im Jahre 1950 ist die letzte zusammenfassende Darstellung des Virusproblems in deutscher Sprache, von Ruska verfaßt, erschienen. Im Hinblick auf die großen Fortschritte, die die Forschung gerade auf dem Gebiet der Grundlagenforschung über die Viruskrankheiten bei Pflanze, Tier und Mensch laufend erzielt, ist der Versuch, schon nach verhältnismäßig kurzer Zeit einen neuen Überblick zu geben, nicht nur berechtigt, sondern muß auch mit Dank entgegengenommen werden. Wenn der Verfasser einleitend betont, daß er selbst keinen Anteil an den Fortschritten der Grundlagenforschung habe und nur Referent der Leistungen anderer sei, so bedeutet dies bei dem umfassenden Wissen dieses Gelehrten und seiner Kunst das Wesentliche zu erfassen und klar darzustellen, zugleich den Vorteil einer Schau der Ergebnisse aus der richtigen Distanz; dies ist bei einem Wissensgebiet, das nicht nur das Interesse der Biologie, der Landwirtschaft und der Medizin erregt, sondern das in seinen Ergebnissen auch das naturwissenschaftliche Weltbild wesentlich zu bestimmen berechtigt ist, von besonderer Bedeutung. Alles in allem bedeutet die Übersicht eine stolze Leistungsschau und demonstriert, was biologische Forschung, analytische Chemie, Elektronenmikroskopie und Röntgendiagnose in erfolgreicher Zusammenarbeit geleistet haben.

Organisch eingebaut in die Zielsetzung, einen Überblick über unsere gegenwärtigen Erkenntnisse von den Viruskrankheiten und vom Wesen der Viren zu geben, werden die Forschungsergebnisse der letzten Jahre in besonderer Weise in Darstellung und angeschlossenem Literaturverzeichnis berücksichtigt.

Obwohl die vorliegende Schrift einerseits darauf abgestimmt ist, ein Spezialgebiet biologischer Forschung in seinen letzten Fortschritten zu behandeln und auch dem Fachmann auf engstem Gebiet etwas zu sagen, vermag sie anderseits in ihrer klaren, anschaulichen und durch reiches und gutes Bildmaterial unterstützten Art der Darstellung auch alle biologisch interessierten Kreise, den Biologen, Mediziner und Landwirt ebenso wie den Chemiker und den Physiker, anzusprechen, und kann gerade wegen ihrer abgewogenen Darstellung letzter, schwierigster Fragen auch dem naturphilosophisch interessierten Gebildeten empfohlen werden, der ganz besonders eines kritischen Führers bedarf.

Daß die in ihrer Geschlossenheit bemerkenswerte Darstellung die erweiterte Wiedergabe eines Vortrages ist, findet in der Lebendigkeit des Stils und besonders in mancher humorvoll-kritischen Bemerkung ihren Ausdruck. H. Wenzl

Arland (A.): **„Fiebernde" Pflanzen — mehr Brot?** 1953, Akademie-Verlag, Berlin (80 S., 19 Abb.).

Das vorliegende Buch ist ein Neudruck einer umfassenden Abhandlung des Verfassers, die in der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig unter dem Titel: „Die Transpirationsintensität der Pflanze als Grundlage bei der Ermittlung optimaler ackerbaulicher und pflanzenbaulicher Kulturmaßnahmen" erschienen ist.

Der Leitgedanke des Buches ist, daß Getreidepflanzen oft unter übermäßiger Transpiration leiden, sich dadurch überflüssig erschöpfen und dann keinen optimalen Ertrag bringen. Da aber die Stärke der Transpi-

ration weitgehend vom Boden und seinem Düngungszustand abhängt, kann umgekehrt für eine bestimmte Bodenart die optimale Düngerbemessung angegeben werden, wenn innerhalb einer Pflanzenpopulation die relative Transpiration der einzelnen Versuchsparzellen bestimmt wird. Zur Feststellung dieser Größe wurde eine „Anwelkemethode" ausgearbeitet. Die Transpirationsgröße wird ermittelt, indem die aus dem Boden genommenen Pflanzen von größeren Wurzeln und der Erde befreit, dann die Wurzeln bis an den Wurzelhals in flüssiges Paraffin getaucht und hernach gewogen werden (1. Wägung). Dann werden die Pflanzen, meist 30 Minuten, am ursprünglichen Standort vertikal einzeln aufgestellt und nachher der durch Transpiration erfolgte Wasserverlust durch neuerliche Wägung bestimmt (2. Wägung).

Mittels dieser Methode konnte festgestellt werden, daß die relative Transpiration der entnommenen Pflanzenproben im großen ganzen verkehrt proportional zum Ertrag verläuft. Nach den Angaben des Verfassers ist es auf diese Art möglich die für einen bestimmten Boden optimale Düngerbemessung festzulegen. Bezüglich der an sich einfachen, aber zweifellos viel Routine erheischenden Methode, sowie der in den Tabellen und Diagrammen festgehaltenen Ergebnisse der Untersuchungen sei auf das Buch verwiesen. R. Fischer

Molisch (H.): **Botanische Versuche und Beobachtungen ohne Apparate.** Ein Experimentierbuch für jeden Pflanzenfreund. 3. umgearbeitete und ergänzte Auflage von R. B i e b l (176 S., 67 Abb.), 1955, G. Fischer, Stuttgart.

Molisch, der nicht nur ein bedeutender Wissenschaftler, sondern ein ebenso hervorragender Lehrer war, verstand es, die Hörer seiner einführenden Vorlesungen über Pflanzenphysiologie durch seine Versuche zu fesseln. Trotz ihrer Einfachheit zeigten diese immer das Wesentlichste: sie hatten den Vorteil, daß sie immer „gingen" und leicht nachgemacht werden konnten. Für alle Schüler Molischs bedeutete es daher eine große Freude, als der damals schon hochbetagte Altmeister der Wiener Pflanzenphysiologie noch nach Abschluß seiner Lehrtätigkeit die erste Auflage dieses Buches herausbrachte, weil darin die Vielfalt seiner Erfahrungen und Vorlesungsversuche festgehalten wurde.

Daß für diese einfache Versuchsmethodik und schlichte Darstellung auch heute, im Zeitalter der Technisierung und Statistik, noch immer Interesse besteht, zeigt die Tatsache, daß dieses Buch nunmehr schon in dritter Auflage erschienen ist. R. Biebl, der nach dem Tode Molischs schon die Bearbeitung der zweiten Auflage übernommen hatte, hat auch die vorliegende dritte überarbeitet und einige ursprünglich nicht behandelte Fragen (z. B. Wuchsstoffe) an Hand neuer Versuche und Beobachtungen eingefügt. Trotz dieser wertvollen Erweiterung des Buches blieben Stil und Eigenart dieses Molisch-Buches erhalten.

Das Buch gehört nicht nur in die Hand eines jeden Natur- und Pflanzenfreundes, sondern vor allem in die Hand eines jeden Lehrers — nicht zuletzt des Lehrers an Landwirtschaftlichen Schulen — dem es den Weg weist, wie einfach es möglich ist, der Jugend das Verständnis für allgemein biologische Fragen näher zu bringen. R. Fischer

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region.** Lieferung 173 und 179. Mesnil (L.): **64 g Larvaevorinae.** S. 305 bis 416, Textfig. 35 bis 40. Stuttgart, E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), 1954.

Mit den beiden vorliegenden Lieferungen findet Mesnils vorzügliche Bearbeitung der äußerst schwierigen Subfamilie Larvaevorinae ihre Fortsetzung. Das Studium dieser und der früheren Lieferungen gibt

einen Begriff der ungeheuren Arbeit, welche mit der systematischen Bearbeitung dieser großen und wirtschaftlich bedeutungsvollen Dipterengruppe verbunden ist. Dem Verfasser kommt unzweifelhaft das Verdienst zu, als erster eine eingehende Unterteilung und Ordnung der Larvaevorinae nach natürlichen Gesichtspunkten getroffen zu haben. Frühere Tachinenspezialisten verzichteten entweder ganz auf eine Unterteilung der artenreichen Subfamilie in Tribus und Subtribus, oder sie nahmen eine solche nach phylogenetisch vielfach nicht gerechtfertigten Gesichtspunkten vor.

Die Lieferungen 175 und 179 enthalten die Bearbeitung des größten Teiles der Gattungen der Subtribus Masicerinae (Tribus Salmaciini). Neben artenreichen Gattungen wie etwa der Gattung Phryxe Rob.-Desv. finden sich nur mehr verhältnismäßig wenige monospezifische Gattungen. Stets begründet der Verfasser die von ihm getroffene Gruppierung und Einordnung und weist auf die für die Einteilung maßgebenden Merkmale sowie auf verwandtschaftliche Beziehungen zu Nachbargattungen hin. Die Artbeschreibungen sind so ausführlich und präzise, daß sie kaum einen Zweifel offen lassen. Sie enthalten neben der Synonyma-Liste, und der morphologischen und taxonomischen Beschreibung auch Angaben über Häufigkeit, Verbreitung und Flugzeit der Art und insbesondere auch die Aufzählung der bisher bekannt gewordenen Wirte.

Die Bearbeitung der Larvaevorinae stellt wohl das Lebenswerk des allen angewandten Entomologen von seinen zahlreichen bedeutenden Arbeiten bekannten Verfassers dar und wird mit zu den besten Teilen des monumentalen Werkes „Die Fliegen der paläarktischen Region" gehören. W. Faber

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region.** Lieferung 175. Mannheims (B.): **15. Tipulidae.** Seite 113—136, Textfig. 66—83; Stuttgart. E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), 1954.

Die Lieferung enthält Artbeschreibungen der Subgenera Schummelia Edw., Arctotipula Alex. und Vestiplex Bezzi. B. Mannheims, der sich in Österreich seinerzeit durch seine Arbeit über die Blepharoceriden Nordtirols bestens bekannt gemacht hat, nimmt die Revision der Familie Tipulidae mit aller kritischen Sorgfalt vor. Insbesondere ist der Verfasser bemüht, die Artbeschreibungen durch klare Strichzeichnungen der systematisch wichtigen morphologischen Merkmale zu unterstützen. Die Bestimmungsarbeit wird dadurch wesentlich erleichtert. Erwähnt sei auch, daß der Verfasser in den Artbeschreibungen zwar alle ihm bekannt gewordenen Synonyma anführt, aber das Prioritätsgesetz vernünftigerweise nicht mit voller Strenge handhabt, sondern z. B. den Artnamen Tipula paludosa Meig. nicht durch die prioritätsberechtigte Bezeichnung T. fimbriata Meig. ersetzt. W. Faber

Stellwaag (F.) und Knickmann (E.): **Die Ernährungsstörungen der Rebe.** 78 S., 44 Abbildungen und 2 Farbtafeln. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart, z. Z. Ludwigsburg. Preis: In Halbleinen gebunden DM 5·60.

Ein für die Wissenschaft und Praxis besonders wertvolles Buch, in dem erstmalig die wichtigsten Ernährungsstörungen des Weinstockes in geschlossener Darstellung erfaßt werden. Die Ergebnisse mehrjähriger Versuche der Verf. und ihrer Mitarbeiter über die Diagnose von Mangelkrankheiten bilden den Grundstock der vorliegenden Schrift, in die aber auch die bisher über Ernährungsstörungen der Reben vorliegenden Untersuchungsergebnisse anderer Autoren entsprechend eingebaut und auch kritisch überprüft werden. Hiebei zeigt sich, daß im einschlägigen Schrifttum in dieser Frage in vieler Hinsicht noch Unklar-

heit herrscht. Dies gilt besonders für verschiedene Nährstoff-Mangelkrankheiten, deren Diagnose und Beseitigung im vorliegenden Buch erfreulicherweise besonders eingehend behandelt werden, mit ausgezeichneten Abbildungen und Farbtafeln versehen sind und durch Ausführungen vom Standpunkt der Bodenkunde wertvollst ergänzt werden.

J. Henner

Eichinger (A.): **Beiträge zur Physiologie der Kartoffelpflanze.** Landwirtschaftsverlag GmbH., Hiltrup bei Münster (Westfalen), 1954, 92 Seiten, 32 Abbildungen.

Die vorliegende Broschüre berichtet über die Ergebnisse qualitativ mikrochemischer Untersuchungen an Kartoffelknollen, die mit der Zielsetzung begonnen wurden, Unterscheidungsmöglichkeiten zwischen gesunden und viruskranken Kartoffelknollen zu finden. In manchen Einzelheiten bzw. Schlüssen wird man dem Verf. kaum folgen können, manches bedarf der Überprüfung, jedenfalls aber ist der Inhalt der Veröffentlichung sehr interessant und anregend.

Die Untersuchungen wurden zum Teil mit Rohsaft, zum Teil auch mit Reinsaft durchgeführt, welcher durch Erhitzen von Rohsaft bis zum Kochen und Entfernung des Koagulates durch Filtrieren gewonnen wurde.

Während hinsichtlich des Vorkommens einer Serin-Magnesiumsulfat-Verbindung, deren Düngungsabhängigkeit übrigens näher behandelt wird, keine Unterschiede zwischen gesunden und viruskranken Knollen festgestellt werden konnten, gibt Verf. an, daß die bekannten, unter der Kartoffelschale befindlichen „Eiweiß"-Kristalle, die für ein Polypeptid angesehen werden, in viruskranken Knollen um ein Vielfaches häufiger auftreten als in gesunden. Leider wird nicht mitgeteilt, ob die „kranken" Knollen von sekundär- oder primärkranken Stauden stammen, oder ob der Gesundheitszustand durch nachträgliche Knollenprüfung im Aufwuchs festgestellt wurde. Die Übereinstimmung zwischen Befund auf Grund der Zahl der Eiweißkristalle und dem Gesundheitszustand lag bei 10 geprüften Sorten von verschiedenen Örtlichkeiten zwischen 52 und 91%; die Übereinstimmung ist also nur bei einem Teil der Sorten zufriedenstellend, nur bei 2 von 10 Sorten macht sie 90 bzw. 91% aus. Die absolute Häufigkeit der Eiweißkristalle ist nach Sorten sehr verschieden.

Weitere Untersuchungen betreffen die Verteilung von Mineralstoffen in den verschiedenen Teilen der Kartoffelpflanze in Abhängigkeit von Boden und Düngung. Im Kalziumgehalt des Knollenreinsaftes zeigten sich je nach Sorte ungleich ausgeprägte Unterschiede zwischen gesunden und blattrollkranken Knollen. Da die Werte für die Einzelknollen jedoch beträchtlich schwanken, ist der Kalziumgehalt für eine exakte Diagnose nicht geeignet.

Hinsichtlich des Kartoffelschorfes entwickelt Verf. die Anschauung, daß für einen Befall nicht Aktinomyzeten primär entscheidend sind, sondern ein lokal erhöhter Gehalt an Kalzium in der Region der Knollenschale. Verf. beobachtete in der Schalenschicht Zellwucherungen, welche dicht mit Kalziumoxalatzellen umgeben waren; auch der stärkere Schorfbefall der sehr kleinen Knollen stark viruskranker Pflanzen deutet in der gleichen Richtung. Die mitgeteilten Ergebnisse können Anregung zu neuen Untersuchungen sein, welche auch eine parallele mikrobiologische Prüfung einbeziehen. Schalenrissigkeit ist mit einem lokal erhöhtem Gehalt an Natrium und einem verminderten Kaliumgehalt gekoppelt.

Nicht zu folgen vermag man dem Verf., wenn er angibt, daß „Pulverschorf" nichtparasitärer Natur sei und gleichfalls mit einem Überschuß

von Natrium zusammenhänge. Es ist jedoch nicht vollkommen klar — Abbildungen werden nicht beigebracht —, ob Verf. unter Pulverschorf — der üblichen Terminologie entsprechend — die Befallstellen durch Spongospora subterranea versteht. Bemerkenswert ist die Beobachtung, daß an den Stippflecken von Äpfeln und den Eisenflecken von Kartoffelknollen, die vom gleichen Boden stammten, eine starke Anreicherung von Magnesium und teilweise auch von Natrium gegeben war, und daß diese Magnesium-Anreicherung auch an den Stellen mit beginnender Knollen-Trockenfäule nachweisbar war.

Auf die Angaben des Verf. über eine Synthese bzw. Polymerisation von Stärke aus Kohlensäure, Formaldehyd und Zuckerarten bzw. dem Destillat von Kartoffelknollensaft am Objektträger (!) sei nicht näher eingegangen, zumal die beobachteten Stärkekörner „zuweilen so groß und geschichtet wie die Reservestärke der Kartoffel" waren. H. Wenzl

Schneider-Orelli (O.) und Schneider (F.): **Dreyfusia-Befall an Abies pindrow im Nordwesthimalaya.** Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 27, 1954, 413—422.

Es wird Dreyfusia knucheli n. sp. beschrieben und von den verwandten Arten piceae, prelli, nordmannianae und todomatsui differenziert. Eine Bestimmungstabelle für Sistens-Generationen auf Weißtannen führt zu den Arten, eine weitere Tabelle für Neosistenten aus der Unterfamilie Adelginae charakterisiert den Bestimmungsgang zur Gattung Dreyfusia. Fünf Abbildungen, darunter vier ausgezeichnete Mikroaufnahmen unter Beigabe technischer Daten, illustrieren den Text. O. Böhm

Wieser (W.): **On the structure of the cyst wall in four species of Heterodera Schmidt. (Über die Struktur der Zystenwand bei vier Arten der Gattung Heterodera Schmidt.)** Stat. Växtskyddsanst. Medd. 65. Stockholm 1953, 15 Seiten.

Die Zystenwand der Heterodera-Arten hat, von außen nach innen, folgenden allgemeinen Aufbau: 1. Exokutikula, bestehend aus einer Außenschichte mit Oberflächenstruktur und mehr oder weniger differenzierten Innenschichten. 2. Endokutikula. 3. Kanäle und Poren. Die Innenschichten können sich gliedern in eine Faserschichte, eine Fibrillenschichte und eine Matrix. Im einzelnen wurden untersucht: H. göttingiana, H. schachtii, H. avenae und H. rostochiensis. Einer Übersicht über die Unterschiede im Aufbau der Zystenwand der genannten Arten werden zur Differenzierung nach diesen Strukturen folgende Merkmale entnommen (die Species sind mit ihren Anfangsbuchstaben bezeichnet). Pigmentierung: g. und s. blaß, a. und r. dunkel. Unregelmäßiges Netzwerk der Außenschichte: Bei g. und s. bei allen Zysten mehr oder weniger deutlich, bei a. und r. bei großen Zysten undeutlich und nur bei kleinen mehr oder weniger deutlich. Ein zusammenhängendes Netzwerk fehlt a. und r., ist bei s. häufig und bei g. regelmäßig vorhanden. Die Fibrillen der Fibrillenschichte sind bei g. und s. schwach, bei a. und r. deutlich sichtbar, bei a. ohne, bei r. mit Vakuolen. Die Matrix der Exokutikula ist bei a. und r. deutlich, bei g. und bei kleinen Zysten von s. undeutlich und bei großen Zysten von s. schwach entwickelt; ihre Dicke kommt bei s. und a. der Dicke der Faser- und Fibrillenschichte zusammen gleich oder ist etwas geringer, bei r. ist sie größer als dieser Wert. Die Endokutikula ist bei g., s. und a. homogen, bei r. in mehrere Schichten differenziert. Poren und Kanäle sind bei allen Arten vorhanden, jedoch in wechselnder Dichte über die verschiedenen Stellen der Zystenoberfläche verteilt. Ihr Durchmesser beträgt im Mittel 2 My. Sie sind einfach oder verzweigt. Ihre Natur ist unbekannt und wird diskutiert; auch werden die Wege zur weiteren Erforschung dieser Strukturen, die für den Eintritt von Flüssigkeiten und Gasen in die Zysten von Bedeutung sind, aufgezeigt. O. Böhm

Budzier (H. H.): **Über das fluoreszenzoptische Verhalten vitaler und letaler Larven des Kartoffelnematoden (Heterodera rostochiensis Wr.) nach Akridinorange-Fluorochromierung.** Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) **8**, 1954, 172—175 und 189—191.

In den in der vorliegenden Mitteilung beschriebenen Versuchen wurde nach Strugger 1937 mit Akridinorange-Phosphatpuffer-Lösung 1 : 5000. pH 6·4 bis 6·9 gearbeitet. Die Farblösung und ein Waschpuffer von gleichem pH erwiesen sich nach positiv verlaufenen Infektionsversuchen an Kartoffelkeimlingen auf Nährbodenkulturen als völlig unschädlich. Als Material dienten Kartoffelnematodenzysten, deren Wand aufgerissen wurde, mit mindestens 15% lebenden Larven. Die Farblösung wurde stets im Überfluß geboten. Bei der Untersuchung wurde die Farblösung als Einschlußmittel verwendet. Der Strugger-Effekt konnte an allen untersuchten Larven einer Versuchsserie nur bei unter natürlichen Bedingungen abgestorbenen, bei mechanisch verletzten und bei durch Hitzeeinwirkung getöteten Tieren beobachtet werden. Durch verschiedene Chemikalien, wie HCL, KOH, Alkohol, Formalin, Forbiat, Dichlorpropen oder Dichlorbuten abgetötete Aelchen zeigten die Rotfluoreszenz nicht unbedingt. Der Zustand eines bestimmten Prozentsatzes von Larven war daher mit der Fluorezszenzmethode nicht sicher ansprechbar. Die Übergangsphase vom Tod bis zu beginnender (und dann auch schon normal mikroskopisch erkennbar!) Autolyse ließ lich fluoreszenztechnisch nicht mit Sicherheit bestimmen, da sich in solchen Fällen das Fluoreszenzbild mit demjenigen vitaler Tiere überschnitt. Die Art der Fixierung dürfte für das Speichervermögen des Plasmas für Akridinorange von Bedeutung sein. Die Akridinorange-Fluoreszenzmethode wird daher für die Vitalitätsdiagnose als unbrauchbar angesehen. O. Böhm

Ankersmit (G. W.) & Nieukerken (H. D. van): **De invloed van temperatuur en wind op het vliegen van de koolzaadsnuitkever, Ceuthorrhynchus assimilis Payk. (Der Einfluß von Temperatur und Wind auf den Flug des Kohlschotenrüßlers Ceuthorrhynchus assimilis Payk.)** Tijdschr. Plantenz. **60**, 1954, 230.

Die Arbeit berichtet über Freilandbeobachtungen mittels folgender Methoden: Kätschern auf Rapsfeldern, Gelbschalenfang nach Moericke und Fang mittels gelber Klebfallen. Die drei Methoden gaben sehr ähnliche Ergebnisse. Die Blattlausfallen sind also auch zum Rüsselkäferfang sehr gut brauchbar. Für den Käferflug sind Temperaturen über 15 Grad und geringe Windstärken besonders günstig. Höhere Temperaturen mindern den störenden Einfluß höherer Windstärke; geringe Windstärken wieder vermindern den nachteiligen Einfluß niederer Temperaturen. Größte Flugfreudigkeit herrschte bei Temperaturen zwischen 20 und 25 Grad Celsius und einer Windstärke von 2 Beaufort-Graden oder weniger. O. Böhm

Stalder (L.): **Untersuchungen über die Graufäule (Botrytis cinerea Pers.) an Trauben. 2. Mitteilung. Über den Zucker- und Säureverbrauch des Pilzes und die Wirkung einiger Nährstoffe auf das Wachstum.** Phytopathol. Ztschr. **22**, 1954, 345—380.

Die bisherige Ansicht der Wissenschaft und Praxis, daß es sich bei Botrytis cinerea in erster Linie um einen Säureabbauer handelt, konnte durch die vorliegenden Untersuchungen hinsichtlich Zucker- und Säureverbrauch eindeutig widerlegt werden. Die Versuche wurden mit synthetischen Nährlösungen und mit Traubensaft durchgeführt. Das Wachstum des Pilzes erwies sich in erster Linie vom Zuckergehalt der Nährlösung abhängig, auch wird Zucker stets rascher und in absolut größeren Men-

gen verbraucht als die Säuren. In relativen Zahlen gemessen überwiegt allerdings der Säureverbrauch mit 87·3% bei 18tägiger Versuchsdauer denjenigen des Zuckers mit nur 52·3%. Glucoside, Pentosen, Mono- und Disaccharide vermag der Parasit meist sehr gut anzugreifen, er erwies sich aber auch zum enzymatischen Abbau einiger Polysaccharide, wie Stärke und Zellulose, als befähigt.

Zur Bestimmung der Fruchtsäure wurde mit der papierchromatographischen Methode unter Verwendung eines harten Chromatographierpapieres gearbeitet, wodurch annähernd quantitative Ergebnisse erzielt werden konnten. Botrytis cinerea vermag die Apfel- und Weinsäure annähernd gleich gut abzubauen, Natriumtartrat hingegen nur langsam und unvollständig. Der Verbrauch von reiner Weinsäure und Natriumtartrat vollzieht sich in Gegenwart von Glucose rascher, als wenn sie sich als einzige Kohlenhydratquellen in der Nährlösung befinden. Bei einem 1prozentigen Gemisch von Glucose und Natriumtartrat erwies sich das Wachstum des Pilzes als stark gefördert, was auf eine eindeutige stimulierende Wirkung des Natriumtartrats zurückgeführt werden kann. Eine Erklärung für diese Wachstumsbeschleunigung konnte nicht gefunden werden.

Botrytis cinerea vermag die Oxal- und Zitronensäure nicht abzubauen, die Brenztraubensäure, Essig- und Propionsäure wirkte auf ihn wachstumshemmend. Der Abbau der Stickstoffverbindungen wurde zahlenmäßig nicht erfaßt, hingegen eine zweifache Wirkung einiger Stickstoffquellen auf das Pilzwachstum festgestellt. Eine direkte Wirkung ergab sich, indem einzelne Verbindungen durch Botrytis cinerea besser, und andere schlechter verwertet werden können. Eine weitere Wirkung machte sich insofern geltend, als durch verschiedene Stickstoffquellen der pH-Wert der Nährlösung verschieden verändert wird, was wiederum hinsichtlich des Pilzwachstums und des Abbaues der übrigen Nährstoffe zur Auswirkung gelangt. J. Henner

Teichmann (W.): **Einfluß der Kalkung auf den Kartoffelertrag.** Der Kartoffelbau, **6**, 1955, 6—7.

Mehrjährige Freilandversuche hinsichtlich Kopfkalkung unter Verwendung verschiedener Bodenarten zeigten, daß kein Grund zu der allgemeinen Annahme besteht, wonach ein Aufkalken der Böden die Gefahr eines Schorfbefalles vergrößert. Auch bei wiederkehrendem Hackfruchtanbau auf den aufgekalkten Versuchsböden wurde ein Schorfauftreten nicht beobachtet.

Hinsichtlich Phytophthorabefall konnte im Versuchsjahr 1952, nachdem im Anbaugebiet allgemein ein sehr starkes Auftreten der Krautfäule zu beobachten war, eine anscheinende Schutzwirkung der Kopfkalkung gegen diesen pilzlichen Parasiten festgestellt werden. In den kopfgekalkten Parzellen war der Krautfäulebefall wesentlich geringer, sie ergaben damit auch auffallend höhere Mehrerträge. Aus der ungleichmäßigen Steigerung der Ernteerträge in drei geprüften Bodenarten ergibt sich nach Ansicht des Verfassers kein Anhaltspunkt für eine direkte Einwirkung des Kalks zur Niederhaltung der Phytophthora-Ausbreitung ähnlich der Wirkung eines Kupfermittels. Diese Fälle werden mit der Verbesserung des Standortes und der Pflanzenernährung erklärt.

Ertragstabellen für einen mehrjährigen Durchschnitt geben ferner Aufschluß, daß sich bereits im Kopfkalkungsjahr Mehrerträge an Kartoffeln ergeben, aber auch eine sehr beachtliche Nachwirkung (Wiederanbau von Kartoffeln im 3. Jahr) der Aufkalkung konnte festgestellt werden. Die Versuche bestätigen erneut, daß auch beim Kartoffelbau die Einstellung der Kulturböden auf eine ihnen angemessene pH-Zahl zur Verbesserung der Gesamt-Nährstoff-Ausnutzung zu befürworten ist.

J. Henner

Bercks (R.): **Untersuchungen über Änderungen des Virusgehaltes in Tabakpflanzen während der Vegetationsperiode.** Phytopath. Ztschr. **22**, 1954, 214—226.

Mit Kartoffel-X-Virus beimpfte Gewächshauspflanzen der Tabaksorte Samsun wurden in verschiedenen Jahreszeiten bis zu drei Monate nach der Infektion quantitativ vergleichend serologisch geprüft, um die Viruskonzentration in den Pflanzen über einen längeren Zeitraum zu verfolgen.

Aus den vergleichenden Prüfungen der mit Hilfe eines Homogenisators, bzw. mittels Preßzangen bereiteten Pflanzensäften geht hervor, daß die Ergebnisse anscheinend nicht wesentlich durch die Methode der Saftgewinnung beeinflußt worden sind, da bei alten Blättern alter Pflanzen keine Unterschiede in der Viruskonzentration beobachtet wurden. Aus jungen Blättern alter Pflanzen war dagegen die Virusausbeute mit dem Homogenisator größer als bei Verwendung von Preßzangen.

Nach dem Impfvorgang war stets ein Ansteigen des Virusgehaltes in den Blättern feststellbar. Das im allgemeinen unterschiedliche Virus-Maximum in den Blättern richtete sich jeweils nach den Wachstumsbedingungen der Pflanzen. Bei alten Blättern nahm die Viruskonzentration wieder laufend ab, obwohl die jungen, neugebildeten Blätter einen mehr oder minder hohen Virustiter hatten.

Im vorliegenden Versuch konnte zur Zeit der Blütenbildung nochmals ein Anstieg der Viruskonzentration verzeichnet werden, um nach dem Abblühen allgemein wieder abzufallen. Die Ursache dieser Erscheinungen bleibt ungeklärt. J. Henner

Blattný (C.), Bračák (J.), Pozděna (J.), Dlabola (J.), Limberg (J.) und Bojňanský (V.): **Die Übertragung des Stolburvirus bei Tabak und Tomaten und seine virogeographischen Beziehungen.** Phytopath. Ztschr. **22**, 1954, 381—416.

Es wird festgestellt, daß die Stolburerkrankung der Solanaceen in der ČSR erst im Jahre 1951 als Viruskrankheit identifiziert wurde, nachdem die Krankheitserscheinungen schon mehrere Jahre vorher in diesem Gebiete bekannt waren. Ferner wird zur Verbreitung des Stolbur festgehalten, daß die Anwesenheit stolburkranker Pflanzen von Convolvulus arvensis mit Sicherheit auf das Vorkommen des südlichen Stolbur an Tomaten, Tabak, Paprika, Kartoffel, Sonnenblume und anderen stolburempfindlichen Kulturgewächsen sowie mit Wahrscheinlichkeit auf das Vorkommen des klassischen Überträgers, der Zikade Hyalesthes obsoletus, schließen läßt. Eine weitere diesbezügliche Prognose wird dahingehend aufgestellt, daß überall dort, wo die Weinrebe gedeiht oder gedeihen kann und die Niederschläge nicht zu hoch sind, Stolbur mit einiger Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist. Vor allem also in verschiedenen Gebieten Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. In erster Linie wäre in diesen Lagen das Augenmerk auf das Vorkommen stolburkranker Ackerwinden zu richten.

Eine Krankheitsbeschreibung des Südstolburs wird für folgende Pflanzenarten gegeben: Lycopersicum esculentum, Nicotiana tabacum, Nicotiana sylvestris, Capsicum annuum, Solanum tuberosum, Datura stramonium, Convolvulus arvensis, Lepidium draba, Cichorium intybus, Helianthus annuus, Scabiosa purpurea hort. und Cirsium arvense.

Verschiedene Pfropfungsversuche mit stolburkranken Pflanzen verliefen erfolgreich. Bei der Verwendung von stolburkranken Tomaten als Unterlage mit gesunden Kartoffelreisern konnte die Feststellung gemacht werden, daß das Welken der Kartoffelpflanzen auch unter mitteleuropäischen Umweltbedingungen virösen Ursprung haben kann. Die Pfropfungsmethode macht es auch möglich, mit Sicherheit Tabakhybriden auf ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber Stolbur zu prüfen. Versuche, das Stolburvirus mechanisch zu übertragen, verliefen teils positiv, teils negativ.

Sichere Übertragung der Stolburerkrankung gelang mit der Zikade Hyalesthes obsoletus und Aphrodes bicinctus, eine kurzgefaßte Taxonomie und Bionomie wird gegeben.

Den serologischen Untersuchungen nach scheint der Stolbur antigene Eigenschaften zu besitzen, doch sind diese nach den bisherigen Ergebnissen nur spezifischer Natur.

Bekämpfungsversuche an Tabak und Tomaten mit DDT- und HCH-Präparaten ergaben nur Teilerfolge, für derartige Behandlungen sind Feststellungen des Flugtermins der Zikaden unerläßlich. Es scheint überdies notwendig zu sein, die Bekämpfung von Hyalesthes schon auf der Ackerwinde durchzuführen.

Unter Hinweis auf die bereits von anderen Autoren festgestellte Bedeutung der Geographie beim Studium der Viren wird von den Verfassern der Begriff „Virogeographie" eingeführt und auf seine Berechtigung sowohl im Falle des vorliegend behandelten Themas als auch hinsichtlich der Lösung einiger allgemein-biologischer, aber auch praktisch wichtiger Probleme hingewiesen. J. Henner

Günther (W.): **Wirkungsbreite und Grenzen der Anwendung der Estermittel im Pflanzenschutz.** Kühn-Archiv, Arbeiten aus der landwirtschaftlichen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, **68,** 1954, 91—141.

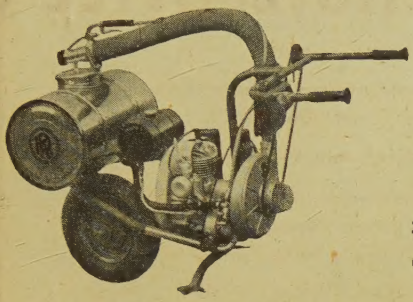
Mit Schaffung von Insektiziden und Akariziden, denen Verbindungen aus der Körperklasse der Phosphorsäure- und Thiophosphorsäureester als wirksame Stoffe zugrunde liegen, wurde ein entscheidender Beitrag zum Problem der Schädlingsbekämpfung geleistet. Verfasser berichtet unter Auswertung von 252 Publikationen über die Entwicklung und den chemischen Aufbau der Estermittel, deren Wirkungsweise, Verhalten auf und in der Pflanze und Anwendungsweise. Es werden auch alle Faktoren, die die Anwendung der Estermittel beeinflussen oder die Anwendungsmöglichkeit begrenzen, wie die Stadienempfindlichkeit von Insekten, die Wirkungsdauer, Giftigkeit gegen Menschen und höhere Tiere, Bienengiftigkeit, Pflanzenverträglichkeit und Korrosivität, besprochen. Schließlich wird ein Überblick über die praktische Wirkung der Estermittel gegen Schädlinge im Gartenbau, in der Landwirtschaft, im Forst sowie gegen Bodenschädlinge und Nematoden gegeben. F. Beran

Nicolaisen (W.) und Fritz (D.): **Der Einfluß der Temperatur des Gießwassers auf den Ertrag von Gewächshausgurken.** Die Gartenbauwissenschaft 1 (19), 2, S. 173.

Da durch plötzliche Abkühlung der Wurzeln das Wasseraufnahmevermögen so weitgehend herabgesetzt werden kann, daß es zu Welkeerscheinungen kommt, andererseits ein „warmer Fuß" das Wachstum fördern soll, wurde in zweijährigen Versuchen zu klären versucht, ob sich Unterschiede im Ertrag und in der Qualität von Gewächshausgurken zeigen, wenn diese mit kälteren (11 bis 14° C) bzw. mit vorgewärmtem Wasser (22 bis 25° C) gegossen werden. Bei diesen Versuchen konnte jedoch in mengenmäßiger Hinsicht kein nachteiliger Einfluß auf die Gurkenernte beim Gießen mit kaltem Wasser festgestellt werden. Möglicherweise könnte eine stärkere Abkühlung, als sie in den Versuchen stattfand, zu Schäden führen, doch kommt dies nach Meinung des Verfassers in der Praxis selten vor. T. Schmidt

Eigentümer, Verleger u. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur. Dr. Ferdinand Beran, sämtliche Wien 2., Trunnerstraße 5
Druck: Raiffeisendruckerei, Wien 18., Theresiengasse 58

Statt Spritzen – **Sprühen**



Mit dem neuen

Rosenbauer-Sprühteufel

zur Schädlingsbekämpfung im Obst-, Garten- und Hopfenbau

leicht – handlich – billig – sparsam

KONRAD ROSENBAUER

FEUERWEHRGERÄTE- UND SPRITZENFABRIK

LINZ, RAIMUNDSTRASSE 5

WIEN • GRAZ • KLAGENFURT

Metasystox BAYER

Systemisches Spritzmittel

gegen saugende Schädlinge im Gewächshaus

Chemia

Ges. m. b. H., Wien III., Am Heumarkt 10

SHELL PFLANZENSCHUTZMITTEL

sichern bessere Erträge.

Als Streumittel zur Bekämpfung von Bodenschädlingen wie Engerlingen, Drahtwürmern u. a.

ALDREX Streumittel Amt. Pfl. Reg. Nr. 393

Gegen die Überwinterungsformen tierischer Schädlinge an Obstgehölzen sowie gegen Moose und Flechten das flüssige und frostsichere Winterspritzmittel

DYTROL FF Amtl. Pfl. Reg. Nr. 498

Zur Formulierung von Präparaten für die Schädlingsbekämpfung die bewährten Wirkstoffe

ALDRIN und **DIELDRIN**

Auskünfte bereitwilligst durch:

SHELL AUSTRIA AKTIENGESELLSCHAFT
WIEN I, SCHUBERTRING 14 TELEPHON R 22 5 60

Der grosse Fortschritt in der Winterspritzung

ARBODRIN ULTRA

F. Joh. Kwizda, Abt. Pflanzenschutz
Wien I., Dr. Karl Lueger-Ring 6